

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-189901

⑬ Int. Cl.<sup>6</sup>

H 01 C 7/04

識別記号

庁内整理番号

7048-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)7月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 積層サーミスタ

⑯ 特 願 平1-8987

⑰ 出 願 平1(1989)1月18日

⑱ 発 明 者 馬 場 幸 夫 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 発 明 者 米 田 康 信 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑳ 発 明 者 坂 部 行 雄 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

㉑ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉒ 代 理 人 弁理士 山田 義人

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

積層サーミスタ

## 2. 特許請求の範囲

抵抗温度特性の異なる2種類以上の抵抗体層からなる、積層サーミスタ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は積層サーミスタに関し、特にたとえば感温素子として用いられる、新規な積層サーミスタに関する。

(従来技術)

従来のサーミスタは、常温付近で使用できるものとしてはMn-N系、M-Ni-C系またはMn-Ni-C系などの酸化物があり、また、800℃前後で使用できるものとしてはZr-Y系酸化物などがある。

これらの負特性サーミスタは、温度係数が大きく、形状や抵抗値の自由度が大きく、また、安価である等の利点を有している。

これらの負特性サーミスタは、半導体特性を利用したもので、その抵抗温度特性は次式で表される。

$$R_1 = R_2 \exp \{ (1/T_1 - 1/T_2) \cdot B \}$$

$T_1, T_2$  : 温度 [K]

$R_1, R_2$  : 温度  $T_1, T_2$  における抵抗値  
 $B$  [K] : サーミスタ定数

(発明が解決しようとする課題)

このように、従来の負特性サーミスタでは抵抗温度特性が直線的でないため、サーミスタの使用に際しこの特性を直線的にする、いわゆるリニアライズを行う必要があった。このようなリニアライズのためには、数種類の負特性サーミスタと数種類の定抵抗体とを組み合わせる用いなければならず煩雑であった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、抵抗温度特性を直線的にし得る、積層サーミスタを提供することである。

(課題を解決するための手段)

この発明は、抵抗温度特性の異なる2種類以上

の抵抗体層からなる、積層サーミスタである。

〔作用〕

たとえば、サーミスタ定数の大きい抵抗体層とサーミスタ定数の小さい抵抗体層とを組み合わせると積層体にすれば、従来のリニアライズと同様に、抵抗が温度に対して変化するような抵抗温度特性を得ることができる。

〔発明の効果〕

この発明によれば、1個の積層サーミスタによって抵抗温度特性が直線的になるサーミスタを得ることができる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

〔実施例〕

第1図を参照して、この実施例の積層サーミスタ10は、サーミスタ定数の大きいMn-Ni系酸化物のセラミックからなる抵抗体層12およびサーミスタ定数が1000以下と小さいCo- $\text{O}$ -Li系酸化物のセラミックからなる抵抗体層14と

を含む。これらの抵抗体層12および14は積層され、焼結一体化されている。そして、抵抗体層12の上面、抵抗体層12と14の間および抵抗体層14の下面には、それぞれたとえばPlからなる電極16、18および20が形成されている。そして、電極18は抵抗体層12および14のそれぞれの一方側面に形成された外部電極22に接続される。また、電極16および20は抵抗体層12および14の他方側面に形成された外部電極24に接続される。

このようにして、第2図に示すように、2つの抵抗体層12および14が並列接続された積層サーミスタ10が得られる。

なお、一般的に、サーミスタをリニアライズする場合には、使用するそれぞれの抵抗体層の抵抗値はリニアライズを行う温度範囲付近で同程度の大きさとなる必要がある。ところが、この実施例のそれぞれの抵抗体層12および14に使用されたMn-Ni系酸化物とCo- $\text{O}$ -Li系酸化物とでは、その抵抗値が常温付近で2桁程度の差がある。

- 3 -

したがって、その差をなくすために、抵抗体層14を、抵抗体層12より10倍以上厚く形成し、また、抵抗体層14の下面に形成された電極20の面積を、抵抗体層12の上面に形成された電極16の面積の1/10以下に形成している。

以下、この実施例の積層サーミスタ10の製造方法について説明する。まず、第3図に示すように、抵抗体層12となるべきMn-Ni系のセラミックグリーンシート12'と抵抗体層14となるべきCo- $\text{O}$ -Li系のセラミックグリーンシート14'とを準備する。なお、セラミックグリーンシート14'の厚みはセラミックグリーンシート12'の10倍以上であることは上述の通りである。そして、セラミックグリーンシート12'の両面にはそれぞれ電極16および18となるべきPlを主成分とする電極ペースト16'および18'（図示せず）が塗布され、セラミックグリーンシート14'の下面には電極20となるべき同様の電極ペースト20'が塗布される。なお、電極ペースト20'の面積は電極ペースト16'の

- 4 -

面積の1/10以下であることは上述の通りである。このようなセラミックグリーンシート12'と14'とを積層して熱圧着する。

次いで、積層して熱圧着されたセラミックグリーンシート12'および14'の両側面に、それぞれ、外部電極22および24となるべき電極ペースト22'および24'が塗布される。

そして、その後これらを1200~1300℃で一体焼成することによって、積層サーミスタ10が得られる。

このようにして得られた積層サーミスタ10の抵抗温度特性は第5図の線Aに示すように、測定温度範囲内においてはほぼ直線となる。因みに、比較のため、セラミックグリーンシート12'と14'をそれぞれ別個に焼成して得た積層サーミスタの抵抗温度特性をそれぞれ線Bおよび線Cに示す。これらはいずれも、曲線となっていることがわかる。

また、第6図を参照して、他の実施例の積層サーミスタ10は、3種類の抵抗体層を直列および

並列に組み合わせたものである。すなわち、この実施例の積層サーミスタ 10 は一体的に積層された抵抗体層 26、28、30 および 32 を含む。

そして、抵抗体層 26 の上面には電極 34 が、抵抗体層 26 および 28 の間には電極 36 がそれぞれ形成され、また、抵抗体層 30 と 32 の間には電極 38 が、抵抗体層 32 の下面には電極 40 がそれぞれ形成される。そして、電極 34 と 38 は、積層された抵抗体層 26 ないし 32 の一方側面に形成された外部電極 42 と接続され、また、電極 36 および 40 は抵抗体層 26 ないし 32 の他方側面に形成された外部電極 44 と接続されている。

このようにして、第 7 図に示すような回路構成の積層サーミスタ 10 が得られる。

なお、抵抗体層の種類および数は上述の実施例に限定されず、任意であり、また、各抵抗体層の接続方法も並列接続のみならず直列接続でもよく、第 6 図および第 7 図実施例のように直列および並列に組み合わせたものでもよい。

さらに、この実施例の積層サーミスタ 10 をガラス内に封入すれば、アキシアル型ガラス封入サーミスタまたはラジアル型ガラス封入サーミスタを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例を示す断面図解図である。

第 2 図は第 1 図実施例の等価回路図である。

第 3 図は第 1 図実施例に用いられるセラミックグリーンシート積層体を示す斜視図である。

第 4 図はセラミックグリーンシート積層体の両側面に電極を形成した状態を示す断面図解図である。

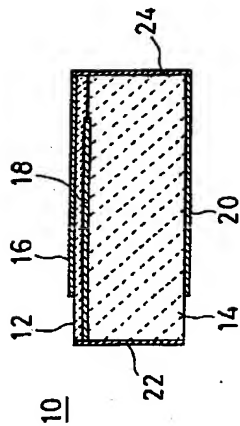
第 5 図は第 1 図実施例の抵抗温度特性を比較例とともに示すグラフである。

第 6 図はこの発明の他の実施例を示す断面図解図である。

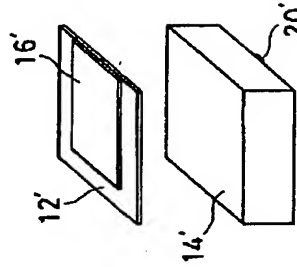
第 7 図は第 6 図実施例の等価回路図である。

図において、10 は積層サーミスタ、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32 は抵抗体層を示す。

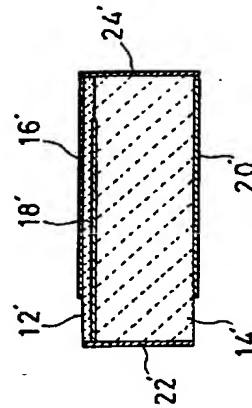
第 1 図



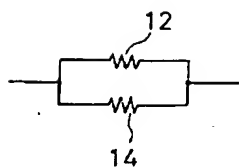
第 3 図



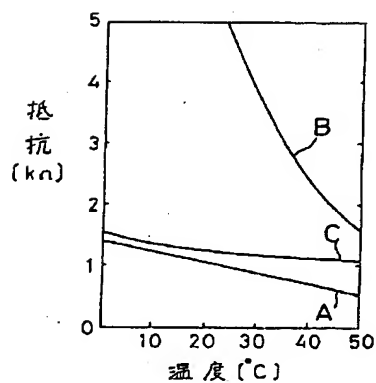
第 4 図



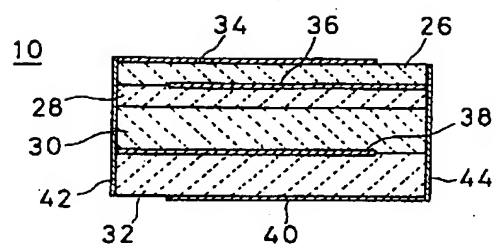
第 2 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

